

WEBER WEBER Ingenieure	Richard-Wagner-Str. 42 66424 Homburg / Saar	Projekt.-Nr. 16165	Seite: 1
		BBB Typenstatik Steine	Pos.:

STATISCHE BERECHNUNG

Bauvorhaben

Typenstatik Mobile Schwergewichtswand

Beton Block Baden Gmbh
 An der Roßweid 16
 76229 Karlsruhe

Bauherr

Beton Block Baden Gmbh
 An der Roßweid 16
 76229 Karlsruhe

Berechnungsgrundlagen

DIN EN 1990/NA: 2010-12: Grundlagen der Tragwerksplanung
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke -
 Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
 DIN EN 1991-1-2/NA: 2010-12: Allgemeine Einwirkungen - Brandeinwirkungen auf
 Tragwerke
 DIN EN 1991-1-3/NA: 2010-12: Allgemeine Einwirkungen - Schneelasten
 DIN EN 1991-1-4/NA: 2010-12: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten
 DIN EN 1991-1-5/NA: 2010-12: Allgemeine Einwirkungen -
 Temperatureinwirkungen
 DIN EN 1991-3/NA: 2010-12: Einwirkungen infolge von Kranen und Maschinen
 DIN EN 1991-4/NA: 2010-12: Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter
 DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01: Stahlbeton - Allgemeine Bemessungsregeln und
 Regeln für den Hochbau
 DIN EN 1992-1-2/NA: 2010-12: Stahlbeton - Allgemeine Regeln -
 Tragwerksbemessung für den Brandfall
 DIN EN 1993-1-1/NA: 2010-12: Stahlbau - Allgemeine Bemessungsregeln und
 Regeln für den Hochbau
 DIN EN 1993-1-2/NA: 2010-12: Stahlbau - Allgemeine Regeln -
 Tragwerksbemessung für den Brandfall
 DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08: Holzbau - Allgemeine Regeln und Regeln für den
 Hochbau
 DIN EN 1995-1-2/NA: 2010-12: Holzbau - Allgemeine Regeln -
 Tragwerksbemessung für den Brandfall
 DIN EN 1997-1/NA: 2010-12: Grundbau - Allgemeine Regeln
 DIN EN 1997-2/NA: 2010-12: Grundbau - Erkundung und Untersuchung des
 Baugrunds
 DIN 1053-100: Mauerwerk

Baugrund

Die Zulässigkeit der mit 0.20 N/mm² angenommenen Bodenpressung und die
 angesetzten Bodenwerte sind mit dem noch zu erstellenden Bodengutachten zu
 vergleichen. Abweichungen sind den Aufstellern unmittelbar mitzuteilen.

Software

WE3ER WEBER Ingenieure	Richard-Wagner-Str. 42 66424 Homburg / Saar	Projekt.-Nr. 16165	Seite: 2
		BBB Typenstatik Steine	Pos.:

PBS Programmvertriebs GmbH (www.PBS.de, Tel.: 0561/982050)

Allgemeines

Diese Berechnung wurde sorgfältigst und unter Berücksichtigung der gültigen Vorschriften aufgestellt. Es wird vorausgesetzt, daß die Umsetzung in Konstruktionszeichnungen und die Realisierung auf der Baustelle ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgt.

<div><div><div><div><div></div><div>WEBER</div><div>WEBER Ingenieure</div></div></div></div></div>	<div>Typenstatik Mobile Schwergewichtswand</div>	<div>Seite: 3-1</div>
P r o j e k t - N r . : 1 6 1 6 5	Beton Block Baden GmbH 76229 Karlsruhe	Index:
		Pos.:
<div><div><div><div><div><div><div></div><div>Inhaltsverzeichnis:</div></div></div><div><div><div>Deckblatt</div><div>1</div></div><div><div>Inhaltsverzeichnis</div><div>3</div></div><div><div>Vorbemerkung:</div><div>4</div></div><div><div>Berechnungsgrundlage:</div><div>5</div></div><div><div>Systemskizze</div><div>6</div></div></div></div></div></div><div><div><div><div><div><div><div></div><div>Mobile Schwergewichtswand, b = 0,40 m:</div></div></div><div><div><div>Übersicht zulässige Schütthöhe</div><div>7</div></div><div><div>Zulässige Schütthöhe im Einzelnen</div><div>8</div></div></div></div></div></div><div><div><div><div><div><div><div></div><div>Mobile Schwergewichtswand, b = 0,80 m:</div></div></div><div><div><div>Übersicht zulässige Schütthöhe</div><div>32</div></div><div><div>Zulässige Schütthöhe im Einzelnen</div><div>33</div></div></div></div></div></div><div><div><div><div><div><div></div><div>Schlussseite</div></div></div><div>57</div></div></div></div></div></div></div>		

<div><div>WEBER</div><div>WEBER Ingenieure</div></div>	<div>Typenstatik Mobile Schwergewichtswand</div> <div>Beton Block Baden GmbH 76229 Karlsruhe</div>	Seite: 4-1
		Index:
		Pos.:
Projekt - Nr. : 1 6 1 6 5		

Vorbemerkung:

Die mobile Schwergewichtswand besteht aus Betonblöcken mit einer Höhe von 0,60 m, Breiten von 0,80 m und 0,40 m und Längen von 1,60 m, 1,20 m und 0,80 m.

Damit die Steine sich nicht gegeneinander verschieben können, sind an der Oberseite der Betonblöcke Kegelstümpfe und an der Unterseite entsprechende Aussparungen vorgesehen.

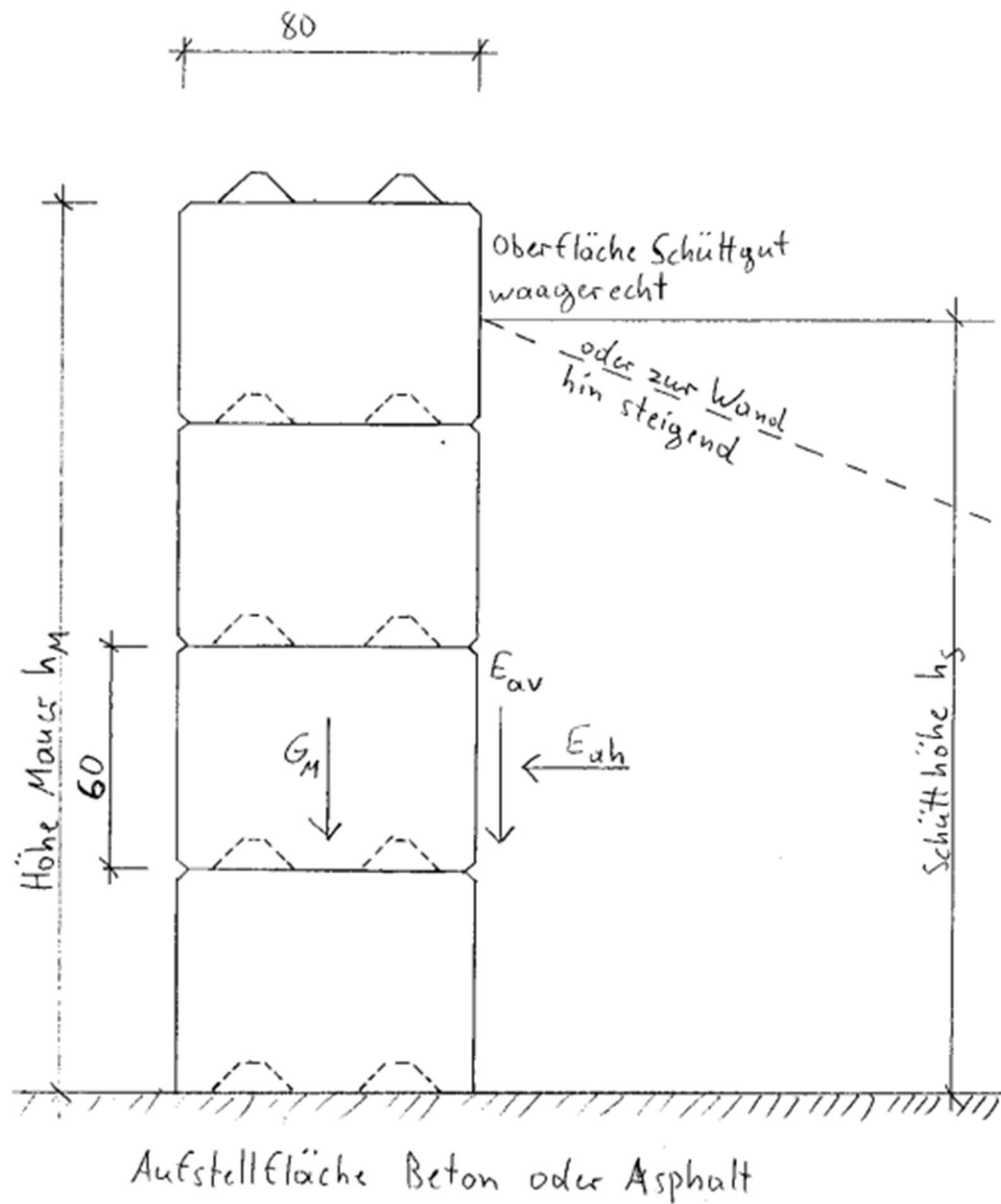
Für die Aufstellung muss ein ausreichend fester Untergrund für die Belastung durch die vorgesehene Anzahl der einzelnen Lagen vorhanden sein. Ebenso ist die Planebenheit für das Verlegen der Blöcke zu gewährleisten. Die vorhandenen Flächen sind mit Asphalt oder Beton befestigt.

Zur Berechnung der zulässigen Schütthöhe werden Anpralllasten aus Fahrzeugen nicht berücksichtigt.

Berechnungsgrundlage:

Anschüttung mit										
Wandbreite b = ... m										
Wichte	γ	[kN/m³]								
Böschungswinkel	φ	°								
		[°] [rad]								
Reibungswinkel	φ	0,000								
Wandneigung	α	0,000								
Wandreibungswinkel	δ_A	$1/2 * \varphi$	0,000							
	β	0,000								
aktiver Erddruck	K_{agh}									
Sohlreibungswinkel	δ_S	0,000								
Schütthöhe	h_S									
Erddruck horizontal	E_{ah}	$(\gamma * h^2 * K_{agh})/2$								
Erddruck vertikal	E_{av}	$E_{ah} * \tan(\alpha + \delta_A)$								
Moment aus Erddruck	M_E	$(E_{ah} * h_S)/3 - (E_{av} * b)$								
Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G_M	$23,00 * 1,60 * b * h_M$								
Moment aus Mauer	M_M	$G_M * b/2$								
Moment aus Wind	M_W	$w_k * h_S * h_S/2$								
Kippnachweis	vorh.	$[1,50 * (M_E + M_W)]/(0,9 * M_M)$								
	zul.	vorh. $\leq 1,00$								
Gleitsicherheit	vorh.	$[(E_{av} + G_M) * \tan \delta_S]/1,10 * E_{ah}$								
	zul.	$1,500 \leq$ vorh.								
Bodenpressung	vorh.	$(E_{av} + G_M)/b$								
	zul.	vorh. $\leq 200,00$								

Systemskizze M 1:20



Schüttgut (Konsistenz)	Wichte in kN/m³	Böschungswinkel in °	Zulässige Schütthöhe [m] bei Wandhöhe [m]								
			Anzahl Steine (übereinander), Wandbreite 0,40 m								
			1,20 2	1,80 3	2,40 4	3,00 5	3,60 6	4,20 7	4,80 8	5,40 9	6,00 10
Bentonit (lose)	8,0	40	1,20	1,70	-	-	-	-	-	-	-
Braunkohle (erdfeucht)	9,8	35	1,20	1,45	-	-	-	-	-	-	-
Brennholz	5,4	45	1,20	1,80	-	-	-	-	-	-	-
Eisenerz	39,0	40	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-
Flugasche	14,0	25	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-
Gips (gemahlen)	15,0	25	0,85	-	-	-	-	-	-	-	-
Hochofenschlacke (gekörrt)	12,0	30	1,05	-	-	-	-	-	-	-	-
Hochofenschlacke (Hüttenbims)	9,0	35	1,20	1,50	-	-	-	-	-	-	-
Hochofenschlacke (Stücke)	17,0	40	1,10	-	-	-	-	-	-	-	-
Holzspäne (lose, geschüttet)	2,0	45	1,20	1,80	2,40	-	-	-	-	-	-
Kalk (gemahlen)	13,0	25	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-
Kalkstein	13,0	25	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-
Karbid (in Stücken)	9,0	30	1,20	1,40	-	-	-	-	-	-	-
Kies und Sand (erdfeucht)	18,0	35	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Kies und Sand (nass)	20,5	35	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-
Sägespäne (feucht, lose)	5,0	45	1,20	1,80	-	-	-	-	-	-	-
Sägespäne (trocken, lose)	2,5	45	1,20	1,80	2,30	-	-	-	-	-	-
Salz	12,0	40	1,20	1,50	-	-	-	-	-	-	-
Soda (kristallin)	15,0	40	1,20	1,40	-	-	-	-	-	-	-
Soda (geglüht)	25,0	45	0,95	-	-	-	-	-	-	-	-
Steinkohle (grubenfeucht)	10,0	35	1,20	1,45	-	-	-	-	-	-	-
Steinsalz	22,0	45	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Zement (geschüttet)	16,0	28	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-
Ziegelsplitt	15,0	35	1,05	-	-	-	-	-	-	-	-

Anschüttung mit Bentonit

Wandbreite $b = 0,40 \text{ m}$

Wichte	γ	8,00	[kN/m ³]
Böschungswinkel	φ	40,00	°
		[°]	[rad]
Reibungswinkel	φ	40,00	0,698
Wandneigung	α	0,00	0,000
Wandreibungswinkel	δ_A	20,00	0,349
	β	0,00	0,000

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,187
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_S	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,20	1,70						
------------	-------	------	------	--	--	--	--	--	--

Erddruck horizontal	E_{ah}	1,08	2,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erddruck vertikal	E_{av}	0,39	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moment aus Erddruck	M_E	0,27	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G_M	11,04	16,56	22,08	27,60	33,12	38,64	44,16	49,68	55,20
Moment aus Mauer	M_M	2,21	3,31	4,42	5,52	6,62	7,73	8,83	9,94	11,04

Moment aus Wind	M_W	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

[illegible][illegible][illegible]

Anschüttung mit Braunkohle

Wandbreite $b = 0,40 \text{ m}$

Wichte	γ	9,80	[kN/m³]	
Böschungswinkel	φ	35,00	°	
		[°]	[rad]	
Reibungswinkel	φ	35,00	0,611	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	17,50	0,305	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,235
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_s	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,20	1,45						
------------	-------	------	------	--	--	--	--	--	--

Erddruck horizontal	E_{ah}	1,66	2,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
---------------------	----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Erddruck vertikal	E_{av}	0,52	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-------------------	----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Moment aus Erddruck	M_E	0,45	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
---------------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Gewicht der Mauer	G_M	11,04	16,56	22,08	27,60	33,12	38,64	44,16	49,68	55,20
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Moment aus Mauer	M_M	2,21	3,31	4,42	5,52	6,62	7,73	8,83	9,94	11,04
------------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Moment aus Wind	M_w	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Kippnachweis	vorh.	0,70	0,97	0,71	0,88	1,06	1,24	1,41	1,59	1,77
--------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

[illegible]

Gleitsicherheit	vorh.	1,799	1,650	3,903	3,122	2,602	2,230	1,951	1,735	1,561
------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

[illegible]

Bodenpressung	vorh.	28,91	43,31	55,20	69,00	82,80	96,60	110,40	124,20	138,00
----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

[illegible]

[illegible]

Anschüttung mit Gips

Wandbreite $b = 0,40 \text{ m}$

Wichte	γ	15,00 [kN/m ³]
Böschungswinkel	φ	25,00 °

		[°]	[rad]	
Reibungswinkel	φ	25,00	0,436	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	12,50	0,218	$1/2 * \varphi$
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,359
------------------	-----------	-------

Sohldreibungswinkel	δ_S	20,00	0,349
---------------------	------------	-------	-------

[illegible][illegible]

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G _M	11,04	16,56	22,08	27,60	33,12	38,64	44,16	49,68	55,20
Moment aus Mauer	M _M	2,21	3,31	4,42	5,52	6,62	7,73	8,83	9,94	11,04

Moment aus Wind	M_W	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

[illegible][illegible][illegible]

Anschüttung mit Hüttenbims

Wandbreite $b = 0,40 \text{ m}$

Wichte	γ	9,00	[kN/m ³]
Böschungswinkel	φ	35,00	°

		[°]	[rad]	
Reibungswinkel	φ	35,00	0,611	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	17,50	0,305	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,235
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_S	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,20	1,50						
------------	-------	------	------	--	--	--	--	--	--

Erddruck horizontal	E_{ah}	1,52	2,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
---------------------	----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Erddruck vertikal	E_{av}	0,48	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-------------------	----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Moment aus Erddruck	M_E	0,42	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
---------------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Gewicht der Mauer	G_M	11,04	16,56	22,08	27,60	33,12	38,64	44,16	49,68	55,20
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Moment aus Mauer	M_M	2,21	3,31	4,42	5,52	6,62	7,73	8,83	9,94	11,04
------------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Moment aus Wind	M_w	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Kippnachweis	vorh.	0,67	0,98	0,71	0,88	1,06	1,24	1,41	1,59	1,77
---------------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

[illegible]

Gleitsicherheit	vorh.	1,915	1,669	3,903	3,122	2,602	2,230	1,951	1,735	1,561
------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

[illegible]

Bodenpressung	vorh.	28,80	43,28	55,20	69,00	82,80	96,60	110,40	124,20	138,00
----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

[illegible]

Anschüttung mit Hochofenstückeschlacke

Wandbreite $b = 0,40 \text{ m}$

Wichte	γ	17,00 [kN/m³]
--------	----------	---------------

Böschungswinkel	φ	40,00 °
-----------------	-----------	---------

$$[\circ]$$

[rad]

Reibungswinkel	φ	40,00	0,698
----------------	-----------	-------	-------

Wandneigung	α	0,00	0,000
-------------	----------	------	-------

Wandreibungswinkel	δ_A	20,00	0,349	$1/2 \cdot \varphi$
--------------------	------------	-------	-------	---------------------

	β	0,00	0,000
--	---------	------	-------

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,187
------------------	-----------	-------

Sohldreibungswinkel	δ_s	20,00	0,349
---------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,10
------------	-------	------

[illegible][illegible][illegible]

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Gewicht der Mauer	G _M	11.04	16.56	22.08	27.60	33.12	38.64	44.16	49.68	55.20
-------------------	----------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Gewicht der Mauer	G_M	11,51	15,55	22,55	27,55	33,12	33,51	41,15	45,55	53,25
Moment aus Mauer	M_M	2,21	3,31	4,42	5,52	6,62	7,73	8,83	9,94	11,04

Moment aus Wind	M_w	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Kippnachweis	vorh.	0,67	0,53	0,71	0,88	1,06	1,24	1,41	1,59	1,77
--------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

[illegible]

Gleitsicherheit	vorh.	1,624	5,204	3,903	3,122	2,602	2,230	1,951	1,735	1,561
------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

[illegible]

Bodenpressung	vorh.	29,35	41,40	55,20	69,00	82,80	96,60	110,40	124,20	138,00
----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

[illegible]

Anschüttung mit Holzspäne

Wandbreite $b = 0,40 \text{ m}$

Wichte γ 2,00 [kN/m³]
Böschungswinkel φ 45,00 °

[°] [rad]
Reibungswinkel φ 45,00 0,785
Wandneigung α 0,00 0,000
Wandreibungswinkel δ_A 22,50 0,393 $1/2 * \varphi$
 β 0,00 0,000

aktiver Erddruck K_{agh} 0,187

Sohlreibungswinkel δ_S 20,00 0,349

Schütthöhe h_s **1,20** **1,80** **2,40**

Erddruck horizontal E_{ah} 0,27 0,61 1,08 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Erddruck vertikal E_{av} 0,11 0,25 0,45 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Moment aus Erddruck M_E 0,06 0,26 0,68 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Anzahl Steine n **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9** **10**

Höhe Mauer h_M **1,20** **1,80** **2,40** **3,00** **3,60** **4,20** **4,80** **5,40** **6,00**

Gewicht der Mauer G_M 11,04 16,56 22,08 27,60 33,12 38,64 44,16 49,68 55,20

Moment aus Mauer M_M 2,21 3,31 4,42 5,52 6,62 7,73 8,83 9,94 11,04

Moment aus Wind M_W 0,47 1,05 1,87 2,93 4,21 5,73 7,49 9,48 11,70

Kippnachweis vorh. 0,40 0,66 0,96 0,88 1,06 1,24 1,41 1,59 1,77

zul. 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

Gleitsicherheit vorh. 5,005 3,353 2,527 3,122 2,602 2,230 1,951 1,735 1,561

zul. 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500

Bodenpressung vorh. 27,88 42,03 56,32 69,00 82,80 96,60 110,40 124,20 138,00

zul. 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00

Anschüttung mit Kalkstein

Wandbreite $b = 0,40 \text{ m}$

Wichte	γ	13,00	[kN/m³]	
Böschungswinkel	φ	25,00	°	
			[°]	[rad]
Reibungswinkel	φ	25,00	0,436	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	12,50	0,218	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,359
------------------	-----------	-------

Sohldreibungswinkel	δ_S	20,00	0,349
---------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	0,90							
------------	-------	------	--	--	--	--	--	--	--

[illegible]

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G _M	11,04	16,56	22,08	27,60	33,12	38,64	44,16	49,68	55,20
Moment aus Mauer	M _M	2,21	3,31	4,42	5,52	6,62	7,73	8,83	9,94	11,04

Moment aus Wind	M_w	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

[illegible][illegible][illegible]

[illegible]

Anschüttung mit Sägespäne, trocken

Wandbreite $b = 0,40 \text{ m}$

Wichte	γ	2,50	[kN/m ³]
Böschungswinkel	φ	45,00	°

		[°]	[rad]	
Reibungswinkel	φ	45,00	0,785	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	22,50	0,393	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,187
------------------	-----------	-------

Sohldreibungswinkel	δ_s	20,00	0,349
---------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,20	1,80	2,30					
------------	-------	------	------	------	--	--	--	--	--

Erddruck horizontal	E_{ah}	0,34	0,76	1,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erddruck vertikal	E_{av}	0,14	0,31	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moment aus Erddruck	M_E	0,08	0,33	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G_M	11,04	16,56	22,08	27,60	33,12	38,64	44,16	49,68	55,20
Moment aus Mauer	M_M	2,21	3,31	4,42	5,52	6,62	7,73	8,83	9,94	11,04

Moment aus Wind	M_w	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

[illegible][illegible][illegible]

Anschüttung mit Soda, kristallin

Wandbreite $b = 0,40 \text{ m}$

Wichte	γ	15,00	[kN/m ³]	
Böschungswinkel	φ	40,00	°	
			[°]	[rad]
Reibungswinkel	φ	40,00	0,698	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	20,00	0,349	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,187
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_s	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,20	1,40						
------------	-------	------	------	--	--	--	--	--	--

Erddruck horizontal	E_{ah}	2,02	2,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erddruck vertikal	E_{av}	0,74	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moment aus Erddruck	M_E	0,51	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G _M	11,04	16,56	22,08	27,60	33,12	38,64	44,16	49,68	55,20
Moment aus Mauer	M _M	2,21	3,31	4,42	5,52	6,62	7,73	8,83	9,94	11,04

Moment aus Wind	M_w	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

[illegible][illegible][illegible]

Anschüttung mit Steinkohle

Wandbreite $b = 0,40 \text{ m}$

Wichte	γ	10,00	[kN/m³]	
Böschungswinkel	φ	35,00	°	
		[°]	[rad]	
Reibungswinkel	φ	35,00	0,611	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	17,50	0,305	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,235
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_s	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,20	1,45						
------------	-------	------	------	--	--	--	--	--	--

Erddruck horizontal	E_{ah}	1,69	2,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erddruck vertikal	E_{av}	0,53	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moment aus Erddruck	M_E	0,46	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G_M	11,04	16,56	22,08	27,60	33,12	38,64	44,16	49,68	55,20
Moment aus Mauer	M_M	2,21	3,31	4,42	5,52	6,62	7,73	8,83	9,94	11,04

Moment aus Wind	M_w	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

[illegible][illegible][illegible]

Anschüttung mit Steinsalz

Wandbreite $b = 0,40 \text{ m}$

Wichte	γ	22,00	[kN/m ³]	
Böschungswinkel	φ	45,00	°	
		[°]	[rad]	
Reibungswinkel	φ	45,00	0,785	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	22,50	0,393	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,187
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_s	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,00							
------------	-------	------	--	--	--	--	--	--	--

[illegible]

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G _M	11,04	16,56	22,08	27,60	33,12	38,64	44,16	49,68	55,20
Moment aus Mauer	M _M	2,21	3,31	4,42	5,52	6,62	7,73	8,83	9,94	11,04

Moment aus Wind	M_W	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

[illegible][illegible][illegible]

Anschüttung mit Zement

Wandbreite $b = 0,40 \text{ m}$

Wichte γ 16,00 [kN/m³]

Böschungswinkel φ 28,00 °

[°] [rad]

Reibungswinkel φ 28,00 0,489

Wandneigung α 0,00 0,000

Wandreibungswinkel δ_A 14,00 0,244 $1/2 * \varphi$

β 0,00 0,000

aktiver Erddruck K_{agh} 0,318

Sohlreibungswinkel δ_S 20,00 0,349

Schüttthöhe h_s 0,90

Erddruck horizontal E_{ah} 2,06 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Erddruck vertikal E_{av} 0,51 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Moment aus Erddruck M_E 0,41 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Anzahl Steine n 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Höhe Mauer h_M 1,20 1,80 2,40 3,00 3,60 4,20 4,80 5,40 6,00

Gewicht der Mauer G_M 11,04 16,56 22,08 27,60 33,12 38,64 44,16 49,68 55,20

Moment aus Mauer M_M 2,21 3,31 4,42 5,52 6,62 7,73 8,83 9,94 11,04

Moment aus Wind M_W 0,47 1,05 1,87 2,93 4,21 5,73 7,49 9,48 11,70

Kippnachweis vorh. 0,66 0,53 0,71 0,88 1,06 1,24 1,41 1,59 1,77

zul. 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

Gleitsicherheit vorh. 1,512 5,204 3,903 3,122 2,602 2,230 1,951 1,735 1,561

zul. 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500

Bodenpressung vorh. 28,88 41,40 55,20 69,00 82,80 96,60 110,40 124,20 138,00

zul. 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00

Anschüttung mit Ziegelsplitt

Wandbreite $b = 0,40 \text{ m}$

Wichte	γ	15,00	[kN/m³]	
Böschungswinkel	φ	35,00	°	
		[°]	[rad]	
Reibungswinkel	φ	35,00	0,611	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	17,50	0,305	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,235
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_s	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,05							
------------	-------	------	--	--	--	--	--	--	--

[illegible]

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G _M	11,04	16,56	22,08	27,60	33,12	38,64	44,16	49,68	55,20
Moment aus Mauer	M _M	2,21	3,31	4,42	5,52	6,62	7,73	8,83	9,94	11,04

Moment aus Wind	M_w	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

[illegible][illegible][illegible]

Schüttgut (Konsistenz)	Wichte in kN/m³	Böschungswinkel in °	Zulässige Schütthöhe [m] bei Wandhöhe [m]								
			Anzahl Steine (übereinander), Wandbreite 0,80 m								
			1,20 2	1,80 3	2,40 4	3,00 5	3,60 6	4,20 7	4,80 8	5,40 9	6,00 10
Bentonit (lose)	8,0	40	1,20	1,70	2,40	3,00	3,60	4,00	-	-	-
Braunkohle (erdfeucht)	9,8	35	1,20	1,80	2,40	2,90	-	-	-	-	-
Brennholz	5,4	45	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,65	-	-
Eisenerz	39,0	40	1,10	1,35	-	-	-	-	-	-	-
Flugasche	14,0	25	1,20	1,60	-	-	-	-	-	-	-
Gips (gemahlen)	15,0	25	1,20	1,55	-	-	-	-	-	-	-
Hochofenschlacke (gekörnt)	12,0	30	1,20	1,80	2,15	-	-	-	-	-	-
Hochofenschlacke (Hüttenbims)	9,0	35	1,20	1,80	2,40	3,00	3,25	-	-	-	-
Hochofenschlacke (Stücke)	17,0	40	1,20	1,80	2,30	-	-	-	-	-	-
Holzspäne (lose, geschüttet)	2,0	45	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Kalk (gemahlen)	13,0	25	1,20	1,65	-	-	-	-	-	-	-
Kalkstein	13,0	25	1,20	1,65	-	-	-	-	-	-	-
Karbid (in Stücken)	9,0	30	1,20	1,80	2,40	2,70	-	-	-	-	-
Kies und Sand (erdfeucht)	18,0	35	1,20	1,75	-	-	-	-	-	-	-
Kies und Sand (nass)	20,5	35	1,20	1,65	-	-	-	-	-	-	-
Sägespäne (feucht, lose)	5,0	45	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	-	-
Sägespäne (trocken, lose)	2,5	45	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Salz	12,0	40	1,20	1,80	2,40	2,95	-	-	-	-	-
Soda (kristallin)	15,0	40	1,20	1,80	2,40	2,65	-	-	-	-	-
Soda (geglüht)	25,0	45	1,20	1,70	-	-	-	-	-	-	-
Steinkohle (grubenfeucht)	10,0	35	1,20	1,80	2,40	2,90	-	-	-	-	-
Steinsalz	22,0	45	1,20	1,80	2,05	-	-	-	-	-	-
Zement (geschüttet)	16,0	28	1,20	1,60	-	-	-	-	-	-	-
Ziegelsplitt	15,0	35	1,20	1,80	2,15	-	-	-	-	-	-

[illegible]

Anschüttung mit Brennholz

Wandbreite $b = 0,80 \text{ m}$

Wichte	γ	5,40	[kN/m ³]	
Böschungswinkel	φ	45,00	°	
			[°]	[rad]
Reibungswinkel	φ	45,00	0,785	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	22,50	0,393	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,187
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_S	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,65		
------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	--	--

Erddruck horizontal	E_{ah}	0,73	1,64	2,91	4,54	6,54	8,91	10,92	0,00	0,00
Erddruck vertikal	E_{av}	0,30	0,68	1,20	1,88	2,71	3,69	4,52	0,00	0,00
Moment aus Erddruck	M_E	0,05	0,44	1,36	3,04	5,68	9,52	13,30	0,00	0,00

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G_M	22,08	33,12	44,16	55,20	66,24	77,28	88,32	99,36	110,40
Moment aus Mauer	M_M	8,83	13,25	17,66	22,08	26,50	30,91	35,33	39,74	44,16

Moment aus Wind	M_W	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

[illegible][illegible][illegible]

Anschüttung mit Eisenerz

[illegible]

[illegible]

Anschüttung mit Gips

Wandbreite $b = 0,80 \text{ m}$

Wichte	γ	15,00 [kN/m ³]
Böschungswinkel	φ	25,00 °

		[°]	[rad]	
Reibungswinkel	φ	25,00	0,436	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	12,50	0,218	$1/2 * \varphi$
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,359
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_s	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

[illegible]

Erddruck horizontal	E_{ah}	3,88	6,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erddruck vertikal	E_{av}	0,86	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moment aus Erddruck	M_E	0,86	2,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G_M	22,08	33,12	44,16	55,20	66,24	77,28	88,32	99,36	110,40
Moment aus Mauer	M_M	8,83	13,25	17,66	22,08	26,50	30,91	35,33	39,74	44,16

Moment aus Wind	M_W	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

[illegible][illegible][illegible]

Anschüttung mit Hochofenschlacke

Wandbreite $b = 0,80 \text{ m}$

Wichte	γ	12,00	[kN/m ³]
Böschungswinkel	φ	30,00	°

		[°]	[rad]	
Reibungswinkel	φ	30,00	0,524	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	15,00	0,262	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,291
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_S	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,20	1,80	2,15					
------------	-------	------	------	------	--	--	--	--	--

Erddruck horizontal	E_{ah}	2,51	5,66	8,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erddruck vertikal	E_{av}	0,67	1,52	2,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moment aus Erddruck	M_E	0,47	2,18	4,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G _M	22,08	33,12	44,16	55,20	66,24	77,28	88,32	99,36	110,40
Moment aus Mauer	M _M	8,83	13,25	17,66	22,08	26,50	30,91	35,33	39,74	44,16

Moment aus Wind	M_W	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

[illegible][illegible][illegible]

Anschüttung mit Hüttenbims

Wandbreite $b = 0,80 \text{ m}$

Wichte	γ	9,00	[kN/m³]	
Böschungswinkel	φ	35,00	°	
		[°]	[rad]	
Reibungswinkel	φ	35,00	0,611	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	17,50	0,305	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,235
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_s	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,20	1,80	2,40	3,00	3,25				
------------	-------	------	------	------	------	------	--	--	--	--

Erddruck horizontal	E_{ah}	1,52	3,43	6,09	9,52	11,17	0,00	0,00	0,00	0,00
---------------------	----------	------	------	------	------	-------	------	------	------	------

Erddruck vertikal	E_{av}	0,48	1,08	1,92	3,00	3,52	0,00	0,00	0,00	0,00
-------------------	----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Moment aus Erddruck	M_E	0,23	1,19	3,34	7,12	9,28	0,00	0,00	0,00	0,00
---------------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Gewicht der Mauer	G_M	22,08	33,12	44,16	55,20	66,24	77,28	88,32	99,36	110,40
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Moment aus Mauer	M_M	8,83	13,25	17,66	22,08	26,50	30,91	35,33	39,74	44,16
------------------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Moment aus Wind	M_W	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Kippnachweis	vorh.	0,13	0,28	0,49	0,76	0,85	0,31	0,35	0,40	0,44
--------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

[illegible]

Gleitsicherheit	vorh.	3,750	2,526	1,915	1,548	1,501	4,460	3,903	3,469	3,122
------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

[illegible]

Bodenpressung	vorh.	28,20	42,75	57,60	72,75	87,20	96,60	110,40	124,20	138,00
----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

[illegible]

Anschüttung mit Holzspäne

Wandbreite $b = 0,80 \text{ m}$

Wichte	γ	2,00	[kN/m³]	
Böschungswinkel	φ	45,00	°	
		[°]	[rad]	
Reibungswinkel	φ	45,00	0,785	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	22,50	0,393	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,187
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_s	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Erddruck horizontal	E_{ah}	0,27	0,61	1,08	1,68	2,42	3,30	4,31	5,45	6,73
Erddruck vertikal	E_{av}	0,11	0,25	0,45	0,70	1,00	1,37	1,78	2,26	2,79
Moment aus Erddruck	M_E	0,02	0,16	0,50	1,13	2,11	3,53	5,47	8,01	11,23

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G _M	22,08	33,12	44,16	55,20	66,24	77,28	88,32	99,36	110,40
Moment aus Mauer	M _M	8,83	13,25	17,66	22,08	26,50	30,91	35,33	39,74	44,16

Moment aus Wind	M_w	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

[illegible][illegible][illegible]

Anschüttung mit Kalk

Wandbreite $b = 0,80 \text{ m}$

Wichte γ 13,00 [kN/m³]

Böschungswinkel φ 25,00 °

[°] [rad]

Reibungswinkel φ 25,00 0,436

Wandneigung α 0,00 0,000

Wandreibungswinkel δ_A 12,50 0,218 $1/2 * \varphi$

β 0,00 0,000

aktiver Erddruck K_{agh} 0,359

Sohlreibungswinkel δ_S 20,00 0,349

Schüttthöhe h_s 1,20 1,65

Erddruck horizontal E_{ah} 3,36 6,35 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Erddruck vertikal E_{av} 0,74 1,41 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Moment aus Erddruck M_E 0,75 2,37 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Anzahl Steine n 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Höhe Mauer h_M 1,20 1,80 2,40 3,00 3,60 4,20 4,80 5,40 6,00

Gewicht der Mauer G_M 22,08 33,12 44,16 55,20 66,24 77,28 88,32 99,36 110,40

Moment aus Mauer M_M 8,83 13,25 17,66 22,08 26,50 30,91 35,33 39,74 44,16

Moment aus Wind M_W 0,47 1,05 1,87 2,93 4,21 5,73 7,49 9,48 11,70

Kippnachweis vorh. 0,23 0,43 0,18 0,22 0,26 0,31 0,35 0,40 0,44

zul. 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

Gleitsicherheit vorh. 1,973 1,543 7,805 6,244 5,204 4,460 3,903 3,469 3,122

zul. 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500

Bodenpressung vorh. 28,53 43,16 55,20 69,00 82,80 96,60 110,40 124,20 138,00

zul. 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00

Anschüttung mit Kalkstein

Wandbreite $b = 0,80 \text{ m}$

Wichte γ 13,00 [kN/m³]

Böschungswinkel φ 25,00 °

[°]

[rad]

Reibungswinkel φ 25,00 0,436

Wandneigung α 0,00 0,000

Wandreibungswinkel δ_A 12,50 0,218 $1/2 * \varphi$

β 0,00 0,000

aktiver Erddruck K_{agh} 0,359

Sohlreibungswinkel δ_S 20,00 0,349

Schüttthöhe h_s 1,20 1,65

Erddruck horizontal E_{ah} 3,36 6,35 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Erddruck vertikal E_{av} 0,74 1,41 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Moment aus Erddruck M_E 0,75 2,37 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Anzahl Steine n 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Höhe Mauer h_M 1,20 1,80 2,40 3,00 3,60 4,20 4,80 5,40 6,00

Gewicht der Mauer G_M 22,08 33,12 44,16 55,20 66,24 77,28 88,32 99,36 110,40

Moment aus Mauer M_M 8,83 13,25 17,66 22,08 26,50 30,91 35,33 39,74 44,16

Moment aus Wind M_W 0,47 1,05 1,87 2,93 4,21 5,73 7,49 9,48 11,70

Kippnachweis vorh. 0,23 0,43 0,18 0,22 0,26 0,31 0,35 0,40 0,44

zul. 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

Gleitsicherheit vorh. 1,973 1,543 7,805 6,244 5,204 4,460 3,903 3,469 3,122

zul. 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500

Bodenpressung vorh. 28,53 43,16 55,20 69,00 82,80 96,60 110,40 124,20 138,00

zul. 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00

[illegible]

Anschüttung mit Kies und Sand, feucht

Wandbreite $b = 0,80 \text{ m}$

Wichte	γ	18,00 [kN/m ³]
--------	----------	----------------------------

Böschungswinkel	φ	35,00 °
-----------------	-----------	---------

[°]	[rad]
-----	-------

Reibungswinkel	φ	35,00	0,611
----------------	-----------	-------	-------

Wandneigung	α	0,00	0,000
-------------	----------	------	-------

Wandreibungswinkel	δ_A	17,50	0,305	1/2 * φ
--------------------	------------	-------	-------	-----------------

β	0,00	0,000
---------	------	-------

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,235
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_s	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,20	1,75
------------	-------	------	------

Erddruck horizontal	E_{ah}	3,05	6,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
---------------------	----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Erddruck vertikal	E_{av}	0.96	2.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-------------------	----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Moment aus Erddruck	M _E	0.45	2.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
---------------------	----------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Gewicht der Mauer	G _M	22.08	33.12	44.16	55.20	66.24	77.28	88.32	99.36	110.40
-------------------	----------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Moment aus Mauer	M_M	8.83	13.25	17.66	22.08	26.50	30.91	35.33	39.74	44.16
------------------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Moment aus Wind	M_w	0.47	1.05	1.87	2.93	4.21	5.73	7.49	9.48	11.70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Kippnachweis	vorn.	0,17	0,40	0,18	0,22	0,26	0,31	0,35	0,40	0,44
--------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

[illegible]

Gleitsicherheit	vorh.	2,170	1,545	7,805	6,244	5,204	4,460	3,903	3,469	3,122
------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

[illegible]

Bodenpressung	vorh.	28,80	43,95	55,20	69,00	82,80	96,60	110,40	124,20	138,00
----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

[illegible]

Anschüttung mit Kies und Sand, nass

Wandbreite $b = 0,80 \text{ m}$

Wichte	γ	20,50 [kN/m ³]
--------	----------	----------------------------

Böschungswinkel	φ	35,00 °
-----------------	-----------	---------

[°]	[rad]
-----	-------

Reibungswinkel	φ	35,00	0,611
----------------	-----------	-------	-------

Wandneigung	α	0,00	0,000
-------------	----------	------	-------

Wandreibungswinkel	δ_A	17,50	0,305	1/2 * φ
--------------------	------------	-------	-------	-----------------

β	0,00	0,000
---------	------	-------

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,235
------------------	-----------	-------

Sohldreibungswinkel	δ_s	20,00	0,349
---------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,20	1,65
------------	-------	------	------

Erddruck horizontal	E_{ah}	3,47	6,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
---------------------	----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Erddruck vertikal	E_{av}	1.09	2.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-------------------	----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Moment aus Erddruck	M_E	0.51	1.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
---------------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Gewicht der Mauer	G _M	22.08	33.12	44.16	55.20	66.24	77.28	88.32	99.36	110.40
-------------------	----------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Moment aus Mauer	M _u	8.83	13.25	17.66	22.08	26.50	30.91	35.33	39.74	44.16
------------------	----------------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Moment aus Wind	M_w	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Kippnachweis	vorh.	0,19	0,38	0,18	0,22	0,26	0,31	0,35	0,40	0,44
--------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

[illegible]

Gleitsicherheit	vorh.	1,948	1,530	7,805	6,244	5,204	4,460	3,903	3,469	3,122
------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

[illegible]

Bodenpressung	vorh.	28,97	43,98	55,20	69,00	82,80	96,60	110,40	124,20	138,00
----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

[illegible]

Anschüttung mit Sägespäne, feucht

Wandbreite $b = 0,80 \text{ m}$

Wichte	γ	5,00	[kN/m³]	
Böschungswinkel	φ	45,00	°	
		[°]	[rad]	
Reibungswinkel	φ	45,00	0,785	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	22,50	0,393	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,187
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_s	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80		
------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	--	--

Erddruck horizontal	E_{ah}	0,67	1,51	2,69	4,21	6,06	8,25	10,77	0,00	0,00
Erddruck vertikal	E_{av}	0,28	0,63	1,12	1,74	2,51	3,42	4,46	0,00	0,00
Moment aus Erddruck	M_E	0,05	0,41	1,26	2,81	5,26	8,81	13,66	0,00	0,00

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G _M	22,08	33,12	44,16	55,20	66,24	77,28	88,32	99,36	110,40
Moment aus Mauer	M _M	8,83	13,25	17,66	22,08	26,50	30,91	35,33	39,74	44,16

Moment aus Wind	M_W	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

[illegible][illegible][illegible]

Anschüttung mit Sägespäne, trocken

Wandbreite $b = 0,80 \text{ m}$

Wichte	γ	2,50 [kN/m ³]
Böschungswinkel	φ	45,00 °

		[°]	[rad]	
Reibungswinkel	φ	45,00	0,785	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	22,50	0,393	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,187
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_s	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Erddruck horizontal	E_{ah}	0,34	0,76	1,35	2,10	3,03	4,12	5,39	6,82	8,42
---------------------	----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Erddruck vertikal	E_{av}	0,14	0,31	0,56	0,87	1,25	1,71	2,23	2,82	3,49
-------------------	----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Moment aus Erddruck	M_E	0,02	0,20	0,63	1,41	2,63	4,41	6,83	10,01	14,04
---------------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Gewicht der Mauer	G_M	22,08	33,12	44,16	55,20	66,24	77,28	88,32	99,36	110,40
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Moment aus Mauer	M_M	8,83	13,25	17,66	22,08	26,50	30,91	35,33	39,74	44,16
------------------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Moment aus Wind	M_w	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Kippnachweis	vorh.	0,09	0,16	0,24	0,33	0,43	0,55	0,68	0,82	0,97
--------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

[illegible]

Gleitsicherheit	vorh.	9,137	6,111	4,597	3,689	3,084	2,652	2,327	2,075	1,873
------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

[illegible]

Bodenpressung	vorh.	27,77	41,79	55,90	70,09	84,37	98,73	113,19	127,73	142,36
----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

[illegible]

Anschüttung mit Salz

Wandbreite $b = 0,80 \text{ m}$

Wichte	γ	12,00	[kN/m ³]	
Böschungswinkel	φ	40,00	°	
			[°]	[rad]
Reibungswinkel	φ	40,00	0,698	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	20,00	0,349	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,187
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_S	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

[illegible]

Erddruck horizontal	E_{ah}	1,62	3,64	6,46	9,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erddruck vertikal	E_{av}	0,59	1,32	2,35	3,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moment aus Erddruck	M_E	0,18	1,12	3,29	6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G_M	22,08	33,12	44,16	55,20	66,24	77,28	88,32	99,36	110,40
Moment aus Mauer	M_M	8,83	13,25	17,66	22,08	26,50	30,91	35,33	39,74	44,16

Moment aus Wind	M_W	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

[illegible][illegible][illegible]

Anschüttung mit Soda, kristallin

Wandbreite $b = 0,80 \text{ m}$

Wichte	γ	15,00 [kN/m ³]
Böschungswinkel	φ	40,00 °

		[°]	[rad]	
Reibungswinkel	φ	40,00	0,698	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	20,00	0,349	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,187
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_S	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

Schütthöhe	h_s	1,20	1,80	2,40	2,65						
------------	-------	------	------	------	------	--	--	--	--	--	--

Erddruck horizontal	E_{ah}	2,02	4,54	8,08	9,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erddruck vertikal	E_{av}	0,74	1,65	2,94	3,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moment aus Erddruck	M_E	0,22	1,40	4,11	5,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G _M	22,08	33,12	44,16	55,20	66,24	77,28	88,32	99,36	110,40
Moment aus Mauer	M _M	8,83	13,25	17,66	22,08	26,50	30,91	35,33	39,74	44,16

Moment aus Wind	M_w	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

[illegible][illegible][illegible]

Anschüttung mit Soda, geglüht

Wandbreite $b = 0,80 \text{ m}$

Wichte	γ	25,00	[kN/m³]	
Böschungswinkel	φ	45,00	°	
			[°]	[rad]
Reibungswinkel	φ	45,00	0,785	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	22,50	0,393	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,187
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_s	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

[illegible]

Erddruck horizontal	E_{ah}	3,37	6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erddruck vertikal	E_{av}	1,39	2,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moment aus Erddruck	M_E	0,23	1,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G _M	22,08	33,12	44,16	55,20	66,24	77,28	88,32	99,36	110,40
Moment aus Mauer	M _M	8,83	13,25	17,66	22,08	26,50	30,91	35,33	39,74	44,16

Moment aus Wind	M_W	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

[illegible][illegible][illegible]

Anschüttung mit Steinkohle

Wandbreite $b = 0,80 \text{ m}$

Wichte γ 10,00 [kN/m³]

Böschungswinkel φ 35,00 °

[°] [rad]

Reibungswinkel φ 35,00 0,611

Wandneigung α 0,00 0,000

Wandreibungswinkel δ_A 17,50 0,305 $1/2 * \varphi$

β 0,00 0,000

aktiver Erddruck K_{agh} 0,235

Sohlreibungswinkel δ_S 20,00 0,349

Schüttthöhe h_s **1,20** **1,80** **2,40** **2,90**

Erddruck horizontal E_{ah} 1,69 3,81 6,77 9,88 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Erddruck vertikal E_{av} 0,53 1,20 2,13 3,12 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Moment aus Erddruck M_E 0,25 1,32 3,71 7,06 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Anzahl Steine n **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9** **10**

Höhe Mauer h_M **1,20** **1,80** **2,40** **3,00** **3,60** **4,20** **4,80** **5,40** **6,00**

Gewicht der Mauer G_M 22,08 33,12 44,16 55,20 66,24 77,28 88,32 99,36 110,40

Moment aus Mauer M_M 8,83 13,25 17,66 22,08 26,50 30,91 35,33 39,74 44,16

Moment aus Wind M_W 0,47 1,05 1,87 2,93 4,21 5,73 7,49 9,48 11,70

Kippnachweis vorh. 0,14 0,30 0,53 0,75 0,26 0,31 0,35 0,40 0,44

zul. 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

Gleitsicherheit vorh. 3,464 2,337 1,773 1,507 5,204 4,460 3,903 3,469 3,122

zul. 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500

Bodenpressung vorh. 28,27 42,90 57,87 72,89 82,80 96,60 110,40 124,20 138,00

zul. 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00

Anschüttung mit Zement

Wandbreite $b = 0,80 \text{ m}$

Wichte γ 16,00 [kN/m³]

Böschungswinkel φ 28,00 °

[°] [rad]

Reibungswinkel φ 28,00 0,489

Wandneigung α 0,00 0,000

Wandreibungswinkel δ_A 14,00 0,244 $1/2 * \varphi$

β 0,00 0,000

aktiver Erddruck K_{agh} 0,318

Sohlreibungswinkel δ_S 20,00 0,349

Schüttthöhe h_s 1,20 1,60

Erddruck horizontal E_{ah} 3,66 6,51 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Erddruck vertikal E_{av} 0,91 1,62 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Moment aus Erddruck M_E 0,73 2,17 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Anzahl Steine n 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Höhe Mauer h_M 1,20 1,80 2,40 3,00 3,60 4,20 4,80 5,40 6,00

Gewicht der Mauer G_M 22,08 33,12 44,16 55,20 66,24 77,28 88,32 99,36 110,40

Moment aus Mauer M_M 8,83 13,25 17,66 22,08 26,50 30,91 35,33 39,74 44,16

Moment aus Wind M_W 0,47 1,05 1,87 2,93 4,21 5,73 7,49 9,48 11,70

Kippnachweis vorh. 0,23 0,41 0,18 0,22 0,26 0,31 0,35 0,40 0,44

zul. 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

Gleitsicherheit vorh. 1,842 1,520 7,805 6,244 5,204 4,460 3,903 3,469 3,122

zul. 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500 1,500

Bodenpressung vorh. 28,74 43,43 55,20 69,00 82,80 96,60 110,40 124,20 138,00

zul. 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00 200,00

Anschüttung mit Ziegelsplitt

Wandbreite $b = 0,80 \text{ m}$

Wichte	γ	15,00	[kN/m³]	
Böschungswinkel	φ	35,00	°	
		[°]	[rad]	
Reibungswinkel	φ	35,00	0,611	
Wandneigung	α	0,00	0,000	
Wandreibungswinkel	δ_A	17,50	0,305	1/2 * φ
	β	0,00	0,000	

aktiver Erddruck	K_{agh}	0,235
------------------	-----------	-------

Sohlreibungswinkel	δ_S	20,00	0,349
--------------------	------------	-------	-------

[illegible]

Erddruck horizontal	E_{ah}	2,54	5,71	8,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erddruck vertikal	E_{av}	0,80	1,80	2,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moment aus Erddruck	M_E	0,38	1,99	3,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Anzahl Steine	n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe Mauer	h_M	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
Gewicht der Mauer	G_M	22,08	33,12	44,16	55,20	66,24	77,28	88,32	99,36	110,40
Moment aus Mauer	M_M	8,83	13,25	17,66	22,08	26,50	30,91	35,33	39,74	44,16

Moment aus Wind	M_W	0,47	1,05	1,87	2,93	4,21	5,73	7,49	9,48	11,70
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

[illegible][illegible][illegible]

WE3ER WEBER Ingenieure	Richard-Wagner-Str. 42 66424 Homburg / Saar	Projekt.-Nr. 16165	Seite: 57
		BBB Typenstatik Steine	Pos.:

AUFGESTELLT :

Homburg/Saar, den 20.12.2016

Weber Ingenieure
 Richard-Wagner-Str. 42
 66424 Homburg / Saar
 Tel.: +49-6841-959-40-0
 Fax : +49-6841-959-40-22
 Email: info@weber-ingenieure.de